



Рисунок 2 – Группировка регионов по степени территориальной концентрации городского населения, 2019 г.

Заключение. Проведенные расчеты свидетельствуют о наличии выраженных территориальных различий в степени концентрации городского населения в регионах мира: наибольшая величина интегральной территориальной концентрации в Европе – 1,5, наименьшая в Австралии и Океании – 0,6. Городской образ жизни для Европы и Азии уже превратился в региональную проблему, нарастает противоречие между региональными возможностями и уровнем урбанизации в обеих Америках, здесь уже достигнут порог возможностей. Пока остается потенциал для увеличения урбанизации в Африке и Океании. Все это необходимо учитывать для организации размещения населения в регионах мира для повышения глобальной и региональной безопасности данного процесса.

1. Демоскоп-Weekly. Институт демографии национального исследовательского института «Высшая школа экономики». №895-896, 22 марта-4 апреля 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.demoscope.ru/weekly/app/world2019_0.php. – Дата доступа: 24.02.2021.
2. World Population Data Shee [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://interactives.prb.org/2020-wpds>. – Дата доступа: 26.02.2021.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* К АНТИБИОТИКАМ НА БАЗЕ ГУ «ОРШАНСКИЙ ЗОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ»

Жихарева О.А.,

студентка 5 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Латышев С.Э., ст. преп.

Золотистый стафилококк является одним из ярчайших представителей болезнетворных бактерий. Он распространен по всему миру и вызывает различные виды заболеваний. Несмотря на наличие широкого спектра антибиотиков, используемых в борьбе против стафилококков, возникают трудности в терапии вызываемых заболеваний в связи с быстрой выработкой устойчивости патогена к различным лекарственным препаратам, обусловленных разнообразными механизмами. Именно поэтому идентификация микроорганизма и определение чувствительности *Staphylococcus aureus* к антибиотикам, необходимы для немедленного назначения антибиотикотерапии и предотвращения дальнейшего распространения стафилококка [1, 2].

Цель работы – охарактеризовать чувствительность *Staphylococcus aureus* к антибиотикам.

Материал и методы. Материалом исследования является биологические образцы, доставленные в микробиологическую лабораторию Оршанского зонального центра гигиены и эпидемиологии. Идентификация микроорганизма включает в себя этапы: посев биологического материала на питательные среды, выделение чистой культуры микроорганизма, подготовка препарата и окраска по Грамму, ферментативные исследования (реакция плазмокоагуляции, реакция расщепления маннита, реакция расщепления глюкозы), определение чувствительности микроорганизма к антибиотикам диско-диффузионным методом [3, 4].

Результаты и их обсуждение. Этап посева биологического материала, доставленного в лабораторию, происходит в первый же день исследования, в течение не более двух часов после отбора материала. Доставленный ректальный мазок засевают на заранее приготовленные питательные среды с помощью тампона и отправляют на инкубацию в термостат. По истечению времени инкубации выросшие колонии микроорганизмов внимательно осматриваются врачом, а также проводится выделение чистой культуры. На этом этапе из чашки Петри изымается одна колония и засеивается в пробирку со скошенным агаром. После окончания периода инкубации из чистой суточной культуры микроорганизма подготавливается мазок, высушивается, фиксируется и окрашивается по Грамму, таким образом мы получаем фиксированный окрашенный препарат для дальнейшей микроскопии. В мазке *Staphylococcus aureus* грамположительные кокки, не имеют спор и капсул, неподвижны, расположения в виде грозди винограда. Для дифференциальной диагностики золотистого стафилококка необходимо еще 3 дополнительных теста: реакция плазмокоагуляции, реакция расщепления маннита, реакция расщепления глюкозы. Исследуемый штамм может быть отнесен к виду *S. aureus* при наличии положительного результата в реакции плазмокоагуляции и хотя бы в одном из двух предварительных тестов.

После идентификации патогенного микроорганизма из биологического материала проводится постановка реакции чувствительности. Диско-диффузионный метод определения чувствительности основан на способности антибактериальных препаратов поступать из пропитанных ими бумажных дисков в питательную среду, угнетая рост микроорганизмов, посеянных на поверхности агара. Для определения чувствительности *S. aureus* к антибиотикам используется приготовленная бактериальная суспензия и плотная питательная среда. Стерильный тампон необходимо погрузить в бактериальную суспензию *S. aureus*, затем проводить инокуляцию штриховыми движениями, постепенно заполняя всю поверхность агара. Далее проводится аппликация дисков для определения чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам производства HIMEDIA. Для золотистого стафилококка были выбраны наиболее эффективные антибиотики в соответствии с МУК 4.2.1890–04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам»: амоксициллин/клавулановая кислота, ампициллин/сульбактам, цефалексин, кларитромицин, оксациллин. Первые четыре препарата по механизму действия относятся к транспептидазам – нарушают процессы синтеза муреина; последний препарат связывается с 50S субъединицей рибосом и препятствует синтезу бактериальных белков [5]. После окончания инкубации измеряют диаметр зон задержки роста и анализируют по таблице интерпретации результатов.

Таблица – Интерпретация результатов зон задержки роста *S. Aureus*

Название антибиотика	Резистентный, мм	Промежуточный, мм	Чувствительный, мм	Полученные результаты, мм
Амоксициллин /клавулановая кислота	19	–	20	12
Ампициллин/сульбактам	11	12–14	15	8
Цефалексин	25	26–27	28	28
Кларитромицин	13	14–17	18	28
Оксациллин	10	11–12	13	22

Результаты эксперимента показывают, что наибольшие по размеру зоны задержки роста *S. aureus* формируют антибиотики оксациллин, кларитромицин и цефалексин.

Заключение. Таким образом, проведенный эксперимент по определению чувствительности *S. aureus* к антибиотикам на базе ГУ «Оршанский зональный центр гигиены и эпидемиологии» показал, что эффективными для лечения заболеваний, вызванных золотистым стафилококком, являются антибиотики оксациллин, кларитромицин и цефалексин. Также по результатам опыта можно отметить, что *S. aureus* проявил резистентность к таким антибактериальным препаратам как амоксициллин и ампициллин, что позволяет предполагать у него наличие механизмов, нейтрализующих данные препараты.

1. Песнякевич, А.Г. Медицинская и санитарная микробиология: учеб. пособие / А.Г. Песнякевич. – Минск, 2017. – 231 с.
2. Черкес, Ф.К. Микробиология / Ф.К. Черкес, Л.Б. Богоявленская, Н.А. Бельская. – Москва: Медицина, 1986. – 512 с.

3. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам: Методические указания. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 91 с.
4. Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам: инструкция по применению № 226 – 1200, утв. Министерством здравоохранения Республики Беларусь от 4.12.2008. – Минск: ГУ «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», 2009. – 120 с.
5. Егоров, Н.С. Основы учения об антибиотиках: Учебник. 6-е изд., перераб. и доп. / Н.С. Егоров – М.: Изд-во МГУ; Наука, 2004. – 528 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ В «ТОЧНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ»

Казак А.В., Новиков Д.В.,

студенты 2 и 4 курсов ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Торбенко А.Б., ст. преп.

Развитие сельского хозяйства Республики Беларусь является важнейшим фактором, гарантирующим продовольственную и экономическую независимость страны. Одним из направлений в повышении уровня производительности труда в сельскохозяйственной деятельности может стать внедрение технологий точного земледелия.

Цель работы – обоснование перспектив использования высокотехнологичного мониторинга земель. Ожидается повышение производительности труда в сельскохозяйственном производстве, снижение затрат и организация новых рабочих мест для высококлассных специалистов и, в конечном итоге, рост прибыли сельхозпроизводителей. Основанием для достижения поставленной цели является предельно точный расчет времени и объемов проведения агротехнических мероприятий (сроки посева, борьба с сорняками, внесение удобрений и т.д.) и систематический характер оценочных и контрольных мероприятий с привлечением новейших научно-технологических разработок в области навигации, обработки данных агроэкологии и агротехники.

Материал и методы. Проект разрабатывается коллективом студентов, магистрантов и преподавателей Витебского государственного университета имени П.М. Машерова для ООО «Интеллектуальные системы земледелия», ориентирован на сельскохозяйственный рынок Республики Беларусь. В процессе работы над проектом применялись геоинформационные методы, методы нейросетевого анализа, дистанционного зондирования земли, GPS и RTK GNSS позиционирования, данные полевых исследований. «Модельная» реализация проекта проводится на землях ООО «Сушево-Агро», где уже проводятся работы по съемке высокого разрешения территории как базе развертывания проекта. Для создания базового комплекса информации об исследуемой территории использовались статистические и картографические данные предоставленные агрономической службой хозяйства.

Результаты и их обсуждение. К настоящему времени проведены необходимые научные изыскания по проведению полевого этапа работ: разработана концепция работы нейросети и проведены тестовые испытания алгоритма дифференциации территории по аэрофотоснимкам, определена структура и основные компоненты проектируемой информационно-аналитической системы. Разработаны технические и технологические аспекты проекта – подобрана конфигурация программно-аппаратного комплекса, смоделирована система обмена информацией между блоками проектируемой системы.

Предлагаемая информационно-аналитическая система представляет собой потенциальную основу для внедрения в полном объеме технологии «точного земледелия», которая включает 3 основных составляющих:

1. технологии параллельного вождения и автопилотирования на базе системы навигации GPS и GNSS, обеспечивающие необходимую точность ведения агрегатов на посеве зерновых, посадке картофеля, гребнеобразовании и т. д.;
2. оценка состояния посевов при помощи БПЛА и на основании полученных данных управление «автоматизированным» внесением необходимых доз удобрений или средств защиты растений;
3. построение карт плодородия, урожайности, карт рентабельности каждого конкретного участка сельскохозяйственных угодий.

Создаваемая в рамках проекта система – это инструмент мониторинга и комплексного анализа сельхозугодий на базе использования БПЛА, нейронных сетей и ГИС-технологий, а также научно обоснованной коррекции плана агротехнических мероприятий и осуществления этой коррекции.